

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-355310

(43)公開日 平成11年(1999)12月24日

(51)Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 L 11/20

C

審査請求 有 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平10-164726

(22)出願日

平成10年(1998)6月12日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 田中 由美

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

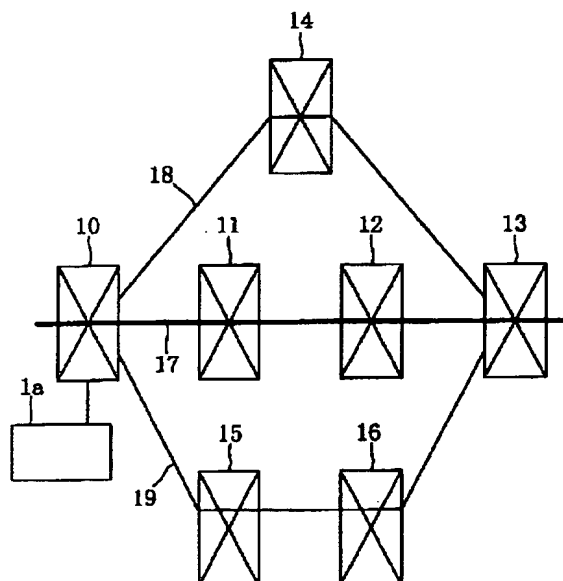
(74)代理人 弁理士 加藤 朝道

(54)【発明の名称】 A T M交換機における障害時の経路切替方法及びシステム

(57)【要約】

【課題】帯域を無駄なく有効に活用でき、帯域についてもSVC等による残帯域の変化を常時監視することにより最適な迂回路を選択し確実に迂回が完了する経路切替方法及びシステムを提供。

【解決手段】始端スイッチと終端スイッチ間のコネクション(「現用経路」という)に対して迂回用経路を予め設定しておき、その際、前記迂回用経路には帯域は確保せず経路情報(「ルーティング情報」という)が管理されており、前記現用経路上の伝送路または中継スイッチに障害発生時、前記迂回用経路へパスの切替を行うとともに帯域の確保を行う。現用経路、迂回用経路上の障害状態の監視を行うとともに、迂回用の残帯域の監視を行い、該監視結果に基づき、始端スイッチ側でルーティング情報テーブルを更新管理する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ATMネットワークにおいて現用経路をなす伝送路または該経路上のスイッチの障害が検出された時、予め予備経路として設定されている迂回経路にパスを切替え、この切替え時に、該迂回経路の帯域の確保を行う、ことを特徴とする経路切替方法。

【請求項2】 ATMネットワークを構成するATMスイッチについて、始端スイッチと終端スイッチ間のコネクション（「現用経路」という）に対して迂回用経路を予め設定しておき、その際、前記迂回用経路には帯域は確保せず経路情報（「ルーティング情報」という）を管理し、前記現用経路上の伝送路または中継スイッチに障害発生時、前記迂回用経路へパスの切替を行うとともに、前記迂回用経路の帯域の確保を行う、ことを特徴とする経路切替方法。

【請求項3】 前記現用経路、及び迂回用経路上の障害状態の監視を行うとともに、前記迂回用経路の残帯域の監視を行い、該監視結果に基づき、前記始端スイッチ側で、ルーティング情報を更新管理する、ことを特徴とする請求項1又は2記載の経路切替方法。

【請求項4】 前記迂回用経路の残帯域を監視するにあたり、周期的に、前記終端スイッチ側から上流の中継スイッチに残帯域情報を通知し、前記中継スイッチでは受け取った残帯域情報と自スイッチに接続する上流の物理回線の残帯域のうち値が小さい方を上流のスイッチに通知し、前記始端スイッチにて受け取った残帯域情報をもとに前記ルーティング情報を更新管理する、ことを特徴とする請求項3記載の経路切替方法。

【請求項5】 前記迂回用経路上の障害を監視するにあたり、障害を検出したスイッチが隣接スイッチへ障害情報を伝達して行くことで前記始端スイッチで、障害情報を管理することを特徴とする請求項1又は2記載の経路切替方法。

【請求項6】 前記迂回用経路の残帯域を監視するにあたり、前記始端スイッチからの問い合わせに回答して迂回経路上のスイッチが残帯域情報を返送する、ことを特徴とする請求項1又は2記載の経路切替方法。

【請求項7】 ATMネットワークにおいて、ATMスイッチのうち始端スイッチと終端スイッチ間のコネクション（「現用経路」という）に対して迂回経路を予め設定しておき、前記迂回経路には帯域は確保せず、前記迂回経路の経路情報（「ルーティング情報」という）及び帯域情報を管理する手段を備え、前記現用経路上の伝送路または中継スイッチに障害発生時、前記迂回経路へパスの切替を行うとともに帯域の確保を行う、ことを特徴とする経路切替システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明のATM（Asynchronous Transfer Mode；非同期転送モード）ネットワークシ

ステムに関し、特に、ATMネットワークを構成するATM交換機における障害時の経路切替技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 ATMネットワークにおいて、伝送路や、ATMスイッチ等装置の障害時に現用の経路から迂回させる方法としては、図5に示すように、現用経路50に対して迂回用の予備経路51を予め固定的に設定しておき、現用経路50に障害発生時、この予備経路51に切り替える方式が用いられている。

10 【0003】 この場合、予備経路51において、通常未使用にもかかわらず、必要帯域が確保されており、現用経路50でATMスイッチ52、54間の伝送路又は装置に障害が発生した場合には、ATMスイッチ52の迂回ルーティングテーブルに格納されているヘッダ情報を適用してヘッダ変換を行い、パスを切り替えて、セルをATMスイッチ55へ出力し、予備経路51を介してATMスイッチ54にセル迂回する。

20 【0004】 この切り替え方式は、信頼度はあるが、予備経路61でも現用経路60と同様に帯域を確保しておく必要があり、リソースを無駄に使う。

【0005】 例えば、新しいコネクション59のためにATMスイッチ55、56間で帯域を確保しようとした場合、コネクション50の予備経路51のために予め確保されている帯域分は未使用であるにもかかわらず、コネクション59の帯域として確保することができないことになる。さらに帯域不足でコネクションが新たに設定できない可能性もある。

30 【0006】 また、事前には何も設定せず、障害発生時に動的に経路を決め帯域を確保し迂回を実現する方法も知られている。例えば図6に示すように、現用経路60に対して迂回パスの設定はされていない。現用経路60上での伝送路もしくはスイッチの障害が検出されパスの切替えが必要になった場合、ルーティング処理やシグナリング処理によって新たな経路が見つけれられる。

40 【0007】 しかし、他のパス（例えば61）が設定されており、必要帯域が確保できない場合には、再度新しい経路を見つけ出す処理が行われることになり、切替え完了までに時間がかかることになる。また、標準化されているPNNI（Private Network-Network Interface）で規定されたシグナリング機能とルーティング機能を使って迂回する方式もあるが、この方式では、障害時の迂回には経路選択までに時間がかかる上、迂回経路が見つけれられない可能性もあり確実性に欠ける。なお、中継回線を監視して障害やトラフィックの輻輳を検出時、中継回線の呼を別の中継回線に迂回させる方式として、例えば特開平9-247153号公報等が参照される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 上記したように、予め予備経路を設定しておく方式は、信頼度はあるものの予備経路でも現用経路と同様に帯域を確保しておくため、

3.

リソースを有効活用ができない、という問題点を有している。

【0009】また、予備経路への迂回の必要が生じた時に、ルーティング処理やシグナリング処理によって新たな経路が見つかる方式では、迂回成功の確実性において問題を有している。

【0010】したがって本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、その目的は、帯域を無駄なく有効に活用でき、帯域についてもSVC(Switched Virtual Connection; 交換型VC)等による残帯域の変化を常時監視することにより最適な迂回路を選択し、確実に迂回が完了する経路切替方法及びシステムを提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明は、ATMネットワークにおいて伝送路またはATMスイッチの障害が検出された時、予め設定されている迂回経路にパスを切替え、その切替え時に、該迂回経路の帯域の確保を行う、ことを特徴とする。

【0012】本発明においては、前記現用経路、迂回経路上の障害状態の監視を行うとともに、迂回用の残帯域の監視を行い、該監視結果に基づき、始端スイッチ側でルーティング情報を更新管理する。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について以下に説明する。本発明は、ATMネットワークにおいて伝送路または装置の障害が検出された時、予め設定しておいた迂回経路にパスを切替え、切替え時に、帯域の確保を行うようにしたものである。本発明は、ATMネットワークを構成するATMスイッチについて、始端スイッチと終端スイッチ間のコネクション(「現用経路」という)に対して迂回用経路を予め設定しておき、その際、前記迂回用経路には帯域は確保せず経路情報(「ルーティング情報」という)が管理されており、前記現用経路上の伝送路または中継スイッチに障害発生時、前記迂回用経路へパスの切替を行うとともに帯域の確保を行う。

【0014】また本発明は、常時、迂回経路の帯域監視と障害監視を行い、現用経路上の障害検出時には予め設定しておいた迂回経路の中から最適な迂回経路に確実にかつ迅速に迂回できるようにしたものである。本発明の実施の形態においては、好ましくは迂回用経路の残帯域を監視するに際して、周期的に、終端スイッチ側から上流の中継スイッチに残帯域情報を通知し、前記中継スイッチでは受け取った残帯域情報と自スイッチに接続する上流の物理回線の残帯域のうち値が小さい方を上流のスイッチに通知し、前記始端スイッチにて受け取った残帯域情報を更新管理する。

【0015】上記したように、ATMネットワークでの障害を回避する方式としては、予め現用のパスと同等の帯域を確保した別経路のパスを迂回用として用意してお

4

き、障害発生時に切替を行うという従来方式では、未使用時にも帯域を確保しておく必要があるが、本発明では、事前に帯域を確保せずに迂回経路を用意する構成としたため、無駄に帯域を使うことがなくなる。

【0016】またPNNI(Private Network-Network Interface)で規定されたシグナリング機能とルーティング機能を使い迂回する方式では、障害時の迂回には経路選択までに時間がかかる上、迂回路が見つけれられない可能性もあり確実性に欠けるが、本発明は、常時迂回路の状態を監視することにより、確実な迂回を可能としている。

【0017】

【実施例】上記した本発明の実施の形態について更に詳細に説明すべく、本発明の実施例について図面を参照して以下に説明する。図1は、本発明の一実施例をなす迂回用の予備経路を備えたネットワーク構成を示す図である。図1において、参照符号10~16はいずれもATMスイッチを示しており、ATMスイッチ10とATMスイッチ13の間のVP(Virtual Pass)コネクションにおいて、ATMスイッチ10は始端スイッチとしATMスイッチ13は終端スイッチとする。その他のスイッチ11、12、14、15、16は中継スイッチである。また17は現用パスを示し、18、19は迂回用パスを示す。始端スイッチ10は監視制御と迂回制御を実行する制御装置1aを備える。

【0018】図2は、迂回経路の残帯域を監視する方法を説明するための図であり、図1における迂回経路となる装置と迂回用パスを示す。図2において、10、13、15、16はATMスイッチであり、20~22はスイッチ間の物理回線を表わす。終端スイッチであるATMスイッチ13から周期的に隣接スイッチに、残帯域情報を通知し、各ATMスイッチにおいては、下位の隣接するATMスイッチから得た残帯域情報と自スイッチの管理する残帯域情報の小さい方の値を、上位(上流側)の隣接スイッチに通知する。

【0019】図3は、本発明の一実施例における障害情報の通知方式について説明するための図である。障害状態の監視が常に行われており、障害検出時には、始端スイッチ10まで情報が伝達され、始端スイッチにおいて、障害情報の管理が行われる。

【0020】本発明の一実施例の動作について図1のネットワーク構成を用いて説明する。始端となるATMスイッチ10から中継するATMスイッチ11、12を経由して終端となるATMスイッチ13までVPコネクションが設定されている。このVPコネクションは必要な帯域が確保されており現用パスとなる。このVPコネクションの迂回用経路としては、中継スイッチ14を経由する迂回用パス18と、中継スイッチ15、16を経由する迂回用パス19が予め設定されている。

【0021】しかし、これらの迂回用経路には帯域の確

保はされていないが、そのパス情報は始端スイッチ10の制御装置1aのルーティング情報テーブルに保持されている。

【0022】現用パス17の伝送路もしくは中継装置で障害が発生した場合、始端スイッチ10において、帯域確保が可能な最適な迂回経路に迂回を実行する。始端スイッチ10で最適な選択が可能になるように、常時、現用・迂回用経路上の障害状態の監視と、迂回用パスの残帯域の監視が行われており、始端スイッチ10の制御装置1aで持つルーティング情報テーブルが更新される。

【0023】図2を参照して、本発明の一実施例における迂回路の残帯域監視の方法を示す。ATMスイッチ10とATMスイッチ13間はATMスイッチ15と16を介して迂回用VP (Virtual Pass) が設定されている。この迂回経路の残帯域を監視するために、周期的に終端スイッチ13から残帯域情報を通知する。

【0024】終端スイッチ13からは、物理回線22における残帯域aを上位の中継スイッチ16へ通知する ($W1=a$)。

【0025】中継スイッチ16では、受け取った残帯域値W1と、物理回線21の残帯域値bを比較し小さい方の値を残帯域情報W2として上位の中継スイッチ15へ通知する ($W2=\min(W1, b)$)、但しminはW1, bの最小値)。同様に中継スイッチ15では、受け取った残帯域値W2と物理回線20の残帯域値を比較し、小さい方の値を残帯域情報W3として、上位の始端スイッチ10へ通知する ($W3=\min(W2, c)$)。

【0026】次に、図3を参照して、本発明の一実施例における、迂回用の伝送路または装置の障害状態を収集する方法について説明する。迂回路の障害状態の監視が常時行なわれ、障害を検出した時には、始端スイッチ10まで情報が伝達される仕組みになっている。伝送路障害などを検出したスイッチは、隣接するスイッチへ障害情報を転送する。VPの終端スイッチ13ではその情報を折り返し通知することにより、中継スイッチを介して始端のスイッチ10へ情報が伝達され、始端スイッチ10において障害情報の管理が行われる。この方法としては、例えばOAM (Operation Administration and Maintenance) セルを使う方法がある。またこの障害状態監視は、現用経路においても同様に行われる。現用経路での監視は、障害を検出し、パス切替を行うきっかけとなる。

【0027】本発明の一実施例において、残帯域情報と障害情報を管理する方法を説明する。各迂回路の残帯域情報を受け取った始端のATMスイッチは、管理するルーティング情報テーブルの残帯域情報を更新する。必要な帯域を確保できない迂回経路については「迂回不可」とする。しかし迂回経路では、他の呼設定の状態によって残帯域が変化するので、周期的に入手する残帯域情報からルーティング情報テーブルを更新

し、十分な帯域が確保できる場合には「迂回可能」とする。同様に障害情報についても常に状態を監視することで、始端スイッチでは現用経路および迂回路の障害状態を保持管理する。

【0028】これによって、迂回実行時は、始端スイッチの持つルーティング情報テーブルにより最適な経路を一意に決めることができる。

【0029】本発明の一実施例の動作を図4の流れ図を参照して説明する。通常のコネクション設定時は、現用のパス設定と同時に迂回経路のパス情報を設定する (ステップ40)。

【0030】常時、現用経路および迂回経路の障害状態の監視と、迂回経路の残帯域情報の監視を行う (ステップS1)。

【0031】収集された監視情報にしたがって始端スイッチで管理するルーティング情報テーブルの迂回経路情報にその時点での最適な迂回経路を一意に決定しておく (ステップS3)。

【0032】現用経路での障害が検出された場合 (ステップS3)、始端スイッチで管理しているルーティング情報テーブルの迂回経路へパスの切替えを行なう (ステップS4)。

【0033】上述した実施例においては、残帯域情報を、周期的に、終端のスイッチ側から、始端のスイッチに向かって情報を伝達する、という例を説明したが、始端のスイッチからの問い合わせに対して、応答する形態をとってもよい。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、迂回経路を事前に設定することにより迂回時に要する時間を短縮すると共に、事前に設定されている迂回経路の帯域は切替時に確保するようにしたことにより、帯域の無駄はなく、迂回路は1ルートに限らず複数設定することができる、という効果を奏する。

【0035】また、本発明によれば、常に迂回経路の残帯域と障害状態を監視をするので、迂回可能な経路情報を持ち、現用経路に障害が発生し迂回経路への切替えが必要になった場合、確実に迂回できる迂回経路の選択が即座にできると共に、その切替えを迅速に行うことができるため、障害による廃棄セル数を、大幅に減少することができる、という効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示す図である。

【図2】本発明の一実施例において迂回経路の残帯域を監視する方法を説明するための図である。

【図3】本発明の一実施例において障害情報を通知する方法を説明するための図である。

【図4】本発明の一実施例の処理フローを示す流れ図である。

【図5】従来の経路切替方式を説明するための図であ

る。

【図6】従来の別の経路切替方式を説明するための図である。

【符号の説明】

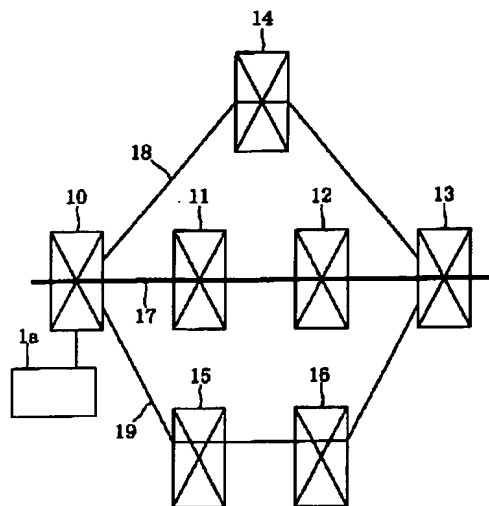
10～16 ATMスイッチ

1a 制御装置

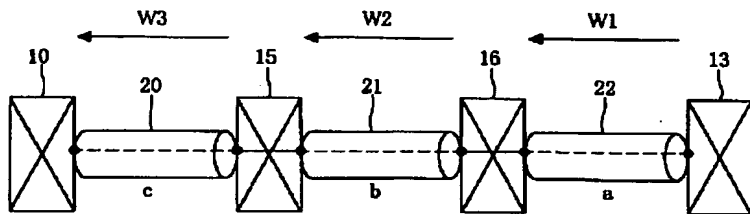
17、18、19

20、21、22

【図1】



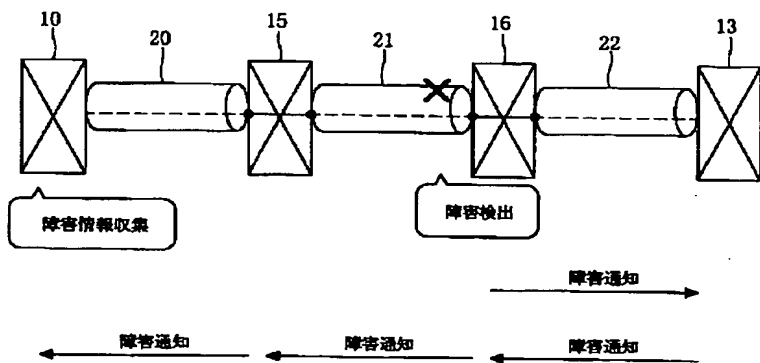
【図2】



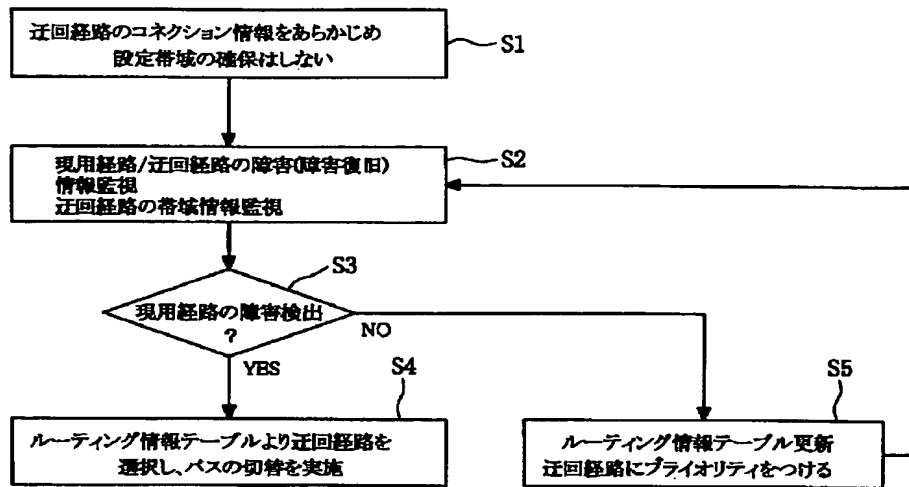
a:伝送路22の残帯域
b:伝送路21の残帯域
c:伝送路20の残帯域
W1,W2,W3:上位スイッチへ通知する
帯域情報

W1=a
W2=min(W1,b) *min(X,Y)はX,Y
W3=min(W2,c) の最小値をとる

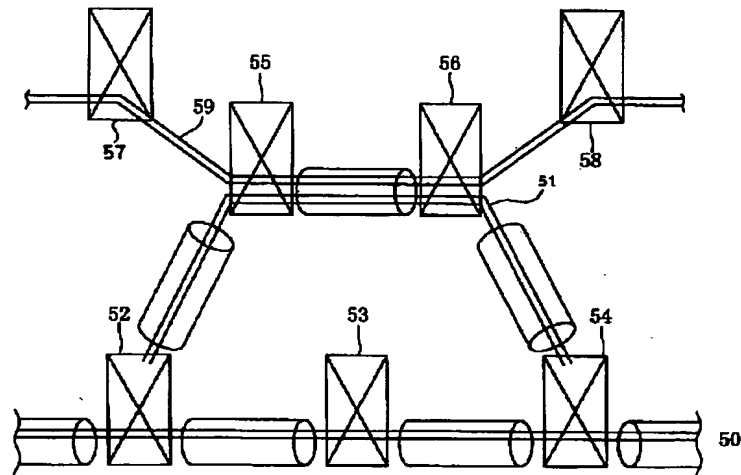
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

